




CONTROL DEVICE FOR POWER TRANSMISSION OF VEHICLE

Patent number: JP2001032916
Publication date: 2001-02-06
Inventor: AOKI SHOHEI; FUKUSHIMA YUKIHIKO
Applicant: HONDA MOTOR CO LTD
Classification:
 - international: F16H61/00
 - european:
Application number: JP19990209932 19990723
Priority number(s):

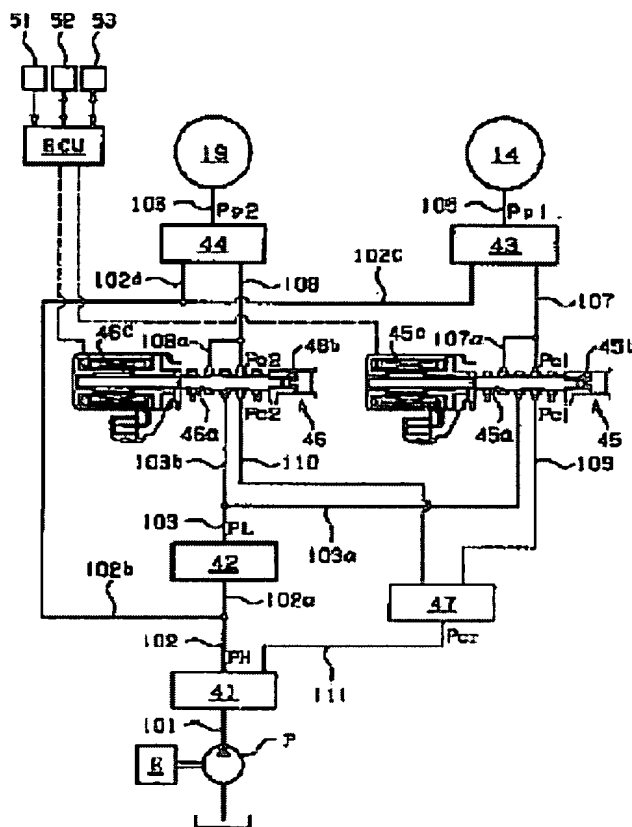
Also published as:

 EP1070877 (A2)
 US6338695 (B1)
 EP1070877 (A3)

Abstract of JP2001032916

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a control device for a power transmission of a vehicle capable of preventing generation of uncomfortable vibrating sound of a solenoid valve to generate in accordance with lowering of hydraulic pressure in a hydraulic circuit of a transmission at the time of stopping idling.

SOLUTION: An electric current to generate second energizing force by electric force in size to compensate a lowering amount of third energizing force by back pressure from oil passages 107, 108 in accordance with lowering of pressure in oil passages 103a, 103b is supplied to solenoid valves 45, 46 while the engine rotation number N_e is lower than the standard rotation number N_{eo} lower than the idling rotation number and specified time passes after pressure PL in the oil passages 103a, 103b starts lowering, and an electric current to supply to the solenoid valves 45, 46 is made roughly zero after the aforementioned specified time passes.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンと、

前記エンジンからの駆動力を変速して伝達する変速機と、

前記エンジンにより駆動されて作動油を吐出する油圧ポンプと、

前記油圧ポンプに繋がる第1油路と前記変速機の変速作動アクチュエータに繋がる第2油路との間に位置し、弾性部材による第1付勢力、電気力による第2付勢力及び前記第2油路からの背圧による第3付勢力のバランスに基づいて前記変速作動アクチュエータの制御圧を前記第2油路に出力する電磁バルブとを有して構成され、車両の駆動用に用いられる車両用動力伝達装置において、前記エンジンの回転数がアイドリング回転数よりも低い基準回転数を下回り、前記第1油路内の圧力が低下し始めてから所定時間が経過するまでの間、前記第1油路内の圧力低下に伴う前記第3付勢力の低下分を補う大きさの前記第2付勢力を発生させる電流を前記電磁バルブに供給し、前記所定時間の経過後に、前記電磁バルブに供給する電流をほぼ零にする制御を行うことを特徴とする車両用動力伝達装置の制御装置。

【請求項2】 エンジンと、

前記エンジンからの駆動力を変速して伝達する変速機と、

前記エンジンにより駆動されて作動油を吐出する油圧ポンプと、

前記油圧ポンプに繋がる第1油路と前記変速機の変速作動アクチュエータに繋がる第2油路との間に位置し、弾性部材による第1付勢力、電気力による第2付勢力及び前記第2油路からの背圧による第3付勢力のバランスに基づいて前記変速作動アクチュエータの制御圧を前記第2油路に出力する電磁バルブとを有して構成され、車両の駆動用に用いられる車両用動力伝達装置において、前記エンジン回転数がアイドリング回転数よりも低い基準回転数を下回り、前記第1油路内の圧力が低下し始めた後に、前記電磁バルブに供給する電流をほぼ零にする制御を行うことを特徴とする車両用動力伝達装置の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エンジンからの駆動力を変速機により変速して車輪に伝達するように構成された車両用の動力伝達装置に関する。

【0002】

【従来の技術】このような動力伝達装置は従来から車両駆動用に多用されているが、この動力伝達装置を構成する変速機としてはギヤ式有段変速機のみならず、ベルト等を用いて構成される無段変速機も用いられている。最近においては、燃費向上等を目的として、エンジンに加えて電気モータを駆動源として用いた、いわゆるハイブ

リッドタイプの動力伝達装置も実用化されつつある。本出願人もこのようなハイブリッドタイプの動力伝達装置を考案しており、この動力伝達装置は、例えば、エンジンと電気モータを直列に配設するとともにこれらの共通出力軸に金属Vベルト式の無段変速機を連結し、この無段変速機の出力軸に前後進切換機構および発進クラッチ（メインクラッチ）を配設して構成される。

【0003】この動力伝達装置は車両の燃費をできる限り向上させることを目的の一つとしており、車両停止時にはエンジンを停止させる制御（アイドリング停止制御）を行うことが考えられている。このようなアイドリング停止制御としては、車両が完全に停止してエンジンがアイドリング状態となった時点でエンジンを停止させるという方法がある。ところで、走行中にアクセルペダルの踏み込みを解放してエンジンブレーキ作用を得ながら減速させる場合、エンジンの燃料噴射カット制御（もしくは燃料供給カット制御）を行うことは従来から良く知られている。このため、車両を減速させて停車させる場合には、エンジンの燃料噴射カットを継続して車両を停車させ、そのままエンジンを停止させるようなアイドリング停止制御を行う方法も考えられ、この方法の方がより大きな燃費向上効果が期待できる。

【0004】また、このようにアイドリング停止されているときには変速機はLOW状態が保持され、変速の必要がないため、この間は変速作動の制御を行う電磁バルブ（電磁ソレノイドバルブ）への電流供給を停止（又は電流値をほぼ零にする）制御がなされる場合がある。アイドリング停止中、このような電磁バルブへの電流供給の停止がなされれば、その間のバッテリーの放電量を抑えることができ、その分電気モータの駆動に用いることができるなどの利点がある。なお、上記電磁バルブは、エンジンにより駆動される油圧ポンプと変速機の変速作動アクチュエータとの間に設けられ、ばね等の弾性部材からの付勢力と、電気力による付勢力と、変速作動アクチュエータの作動を制御する制御圧がフィードバックされた背圧による付勢力とのバランスに基づいてスプールを作動させることにより、上記制御圧をコントロールして変速作動を行わせる構成になっているのが一般的である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のようなアイドリング停止がなされる場合、エンジン回転数がアイドリング回転数よりも低くなった後は、エンジンにより駆動される油圧ポンプの作動も次第に弱まっていくため、変速機の油圧回路内に供給される油圧は次第に低下して電磁バルブに作用する背圧も小さくなっていく。このため、油圧回路内の圧力が低下し始めた後は、変速比をLOWに保持する所要の電流を与え続けていても、スプールは背圧の低下分だけ弾性部材に押されて移動し、ハウジングの壁面との間でチャタリングを起こし

て不快な振動音を発生させる。

【0006】本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであり、アイドリング停止時、変速機の油圧回路内の油圧低下に伴って発生する電磁バルブの不快な振動音の発生を防止できるようにした車両用動力伝達装置の制御装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するため、第1の本発明に係る制御装置は、エンジンと、エンジンからの駆動力を変速して伝達する変速機（例えば、実施形態における無段変速機CVT）と、エンジンにより駆動されて作動油を吐出する油圧ポンプと、油圧ポンプに繋がる第1油路（例えば、実施形態における油路103a又は油路103b）と変速機の変速作動アクチュエータ（例えば、実施形態におけるドライブ側可動プーリ11又はドリブン側可動プーリ16）に繋がる第2油路（例えば、実施形態における油路107又は油路108）との間に位置し、弾性部材（例えば、実施形態におけるスプリング45b又は46b）による第1付勢力、電気力による第2付勢力及び第2油路からの背圧による第3付勢力のバランスに基づいて変速作動アクチュエータの制御圧を第2油路に出力する電磁バルブ（例えば、実施形態におけるドライブ側電磁バルブ45及びドリブン側電磁バルブ46）とを有して構成され、車両の駆動用に用いられる車両用動力伝達装置において、エンジンの回転数がアイドリング回転数よりも低い基準回転数を下回り、第1油路内の圧力が低下し始めてから所定時間が経過するまでの間、第1油路内の圧力低下に伴う第3付勢力の低下分を補う大きさの第2付勢力を発生させる電流を電磁バルブに供給し、上記所定時間の経過後に、電磁バルブに供給する電流をほぼ零にする制御を行う。ここで上記所定時間とは、例えば、第1油路内の圧力が低下し始めた後、第3付勢力の低下により電磁バルブのスプールが上記弾性部材に押されて移動し、ハウジングの壁面との間でチャタリングを発生する可能性のある時間である。

【0008】このように第1の本発明に係る制御装置においては、アイドリング停止等においてエンジン回転数がアイドリング回転数よりも低い基準回転数を下回り、第1油路内の圧力が低下し始めてから所定時間が経過するまでの間は、第1油路内の圧力の低下に伴う第3付勢力の低下分を補う大きさの第2付勢力を発生させる電流が電磁バルブに供給されるので、第1油路内の圧力の低下とともに電磁バルブのスプールが移動してハウジングの壁面との間でチャタリングを起こすようなことがなく、電磁バルブの不快な振動音の発生が防止される。また所定時間経過後には電磁バルブへ供給される電流がほぼ零にされ、チャタリングの振動源が絶たれるのでやはり振動音の発生が防止される。なお、上記のようにエンジン回転数が基準回転数を下回っても第1油路内の圧力

低下が始まるまでは変速比をLOWに保持するに必要な電流が電磁バルブに供給されるため、上記変速機が例えばベルト式無段変速機である場合であっても所定のプーリ制御油圧が保持されることとなり、ベルトがスリップするようなことがない。

【0009】また、第2の本発明に係る制御装置は、エンジンと、エンジンからの駆動力を変速して伝達する変速機と、エンジンにより駆動されて作動油を吐出する油圧ポンプと、油圧ポンプに繋がる第1油路と変速機の変速作動アクチュエータに繋がる第2油路との間に位置し、弾性部材による第1付勢力、電気力による第2付勢力及び第2油路からの背圧による第3付勢力のバランスに基づいて変速作動アクチュエータの制御圧を第2油路に出力する電磁バルブとを有して構成され、車両の駆動用に用いられる車両用動力伝達装置において、エンジン回転数がアイドリング回転数よりも低い基準回転数を下回り、第1油路内の圧力が低下し始めた後に、電磁バルブに供給する電流をほぼ零にする制御を行う。

【0010】このように第2の本発明に係る制御装置においては、アイドリング停止等においてエンジン回転数がアイドリング回転数よりも低い基準回転数を下回り、第1油路内の圧力が低下し始めた後は、電磁バルブに供給される電流はほぼ零にされるので、チャタリングの振動源が絶たれて振動音の発生が防止される。なお、この場合も上記第1の制御装置の場合と同様に、エンジン回転数が基準回転数を下回っても第1油路内の圧力低下が始まるまでは変速比をLOWに保持するに必要な電流が電磁バルブに供給されるため、上記変速機が例えばベルト式無段変速機である場合であっても所定のプーリ制御油圧が保持されることとなり、ベルトがスリップするようなことがない。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の好ましい実施形態について説明する。図1に本発明の一実施形態に係る車両用動力伝達装置の断面図を示し、この装置の動力伝達系構成を図2に示している。これら両図から分かるように、この装置は、エンジンEと、このエンジンEの出力軸Es上に配設された電気モータMと、エンジン出力軸Esにカップリング機構CPを介して連結された無段変速機CVTとから構成される。エンジンEは燃料噴射タイプのエンジンであり、後述するように減速走行時に燃料噴射カットが行われる。電気モータMは車載のバッテリーにより駆動され、エンジン駆動力をアシストするようになっている。このように本動力伝達装置は、駆動源がハイブリッドタイプ構成となっている。

【0012】無段変速機CVTは、入力軸1とカウンタ軸2との間に配設された金属Vベルト機構10と、入力軸1の上に配設された前後進切換機構20と、カウンタ軸2の上に配設された発進クラッチ（メインクラッチ）5とを備えて構成される。この無段変速機CVTは車両

用として用いられ、入力軸1はカップリング機構CPを介してエンジン出力軸Esと連結され、発進クラッチ5からの駆動力は、ディファレンシャル機構8から左右のアクスルシャフト8a、8bを介して左右の車輪（図示せず）に伝達される。

【0013】金属Vベルト機構10は、入力軸1上に配設されたドライブ側可動プーリ11と、カウンタ軸2上に配設されたドリブン側可動プーリ16と、両プーリ11、16間に巻き掛けられた金属Vベルト15とから構成される。ドライブ側可動プーリ11は、入力軸1上に回転自在に配設された固定プーリ半体12と、固定プーリ半体12に対して軸方向に相対移動可能な可動プーリ半体13とを有する。可動プーリ半体13の側方にはシリンダ壁12aにより囲まれてドライブ側シリンダ室14が形成されており、このドライブ側シリンダ室14にコントロールバルブCVから油路31を介して供給されるプーリ制御油圧により、可動プーリ半体13を軸方向に移動させるドライブ側圧が発生される。

【0014】ドリブン側可動プーリ16は、カウンタ軸2に固定された固定プーリ半体17と、固定プーリ半体17に対して軸方向に相対移動可能な可動プーリ半体18とからなる。可動プーリ半体18の側方にはシリンダ壁17aにより囲まれてドリブン側シリンダ室19が形成されており、このドリブン側シリンダ室19にコントロールバルブCVから油路32を介して供給されるプーリ制御油圧により、可動プーリ半体18を軸方向に移動させるドリブン側圧が発生される。

【0015】上記構成から分かるように、上記両シリンダ室14、19への供給油圧（ドライブおよびドリブン側圧）をコントロールバルブCVにより制御し、ベルト15の滑りの発生することのない側圧を与える。さらに、ドライブおよびドリブン側圧を相違させる制御を行い、両プーリのプーリ溝幅を変化させて金属Vベルト15の巻き掛け半径を変化させ、変速比を無段階に変化させる制御が行われる。

【0016】前後進切換機構20は、遊星歯車機構からなり、入力軸1に結合されたサンギヤ21と、固定プーリ半体12に結合されたリングギヤ22と、後進用ブレーキ27により固定保持可能なキャリヤ23と、サンギヤ21とリングギヤ22とを連結可能な前進用クラッチ25とを備える。この機構20において、前進用クラッチ25が係合されると全ギヤ21、22、23が入力軸1と一体に回転し、エンジンEの駆動によりドライブ側プーリ11は入力軸1と同方向（前進方向）に回転駆動される。一方、後進用ブレーキ27が係合されると、キャリヤ23が固定保持されるため、リングギヤ22はサンギヤ21と逆の方向に駆動され、エンジンEの駆動によりドライブ側プーリ11は入力軸1と逆方向（後進方向）に回転駆動される。

【0017】発進クラッチ5は、カウンタ軸2と出力側

部材すなわち動力伝達ギヤ6a、6b、7a、7bとの動力伝達を制御するクラッチであり、これが係合されると両者間での動力伝達が可能となる。このため、発進クラッチ5が係合されているときには、金属Vベルト機構10により変速されたエンジン出力が動力伝達ギヤ6a、6b、7a、7bを介してディファレンシャル機構8に伝達され、ディファレンシャル機構8により分割されて左右のアクスルシャフト8a、8bを介して左右の車輪に伝達される。発進クラッチ5が解放されると、このような動力伝達はいずれも、変速機は中立状態となる。このような発進クラッチ5の係合制御は、コントロールバルブCVから油路33を介して供給されるクラッチ制御油圧により行われる。

【0018】以上のように構成された無段変速機CVTにおいては、コントロールバルブCVから油路31、32を介して供給されるドライブおよびドリブン側圧により変速制御が行われ、油路33を介して供給されるクラッチ制御油圧により発進クラッチ係合制御が行われる。なお、このコントロールバルブCVは電気制御ユニットECUからの制御信号に基づいてその作動が制御される。

【0019】以上のような構成の動力伝達装置は車両上に搭載されて作動されるが、電気モータMはエンジンEの駆動力をアシストし、エンジンEをできる限り燃費の良い範囲で運転して、車両駆動時の燃費を向上させる。このため、電気モータMは電気制御ユニットECUから制御ライン37を介した制御信号に基づいて作動制御が行われる。これと同時に、エンジンEをできる限り燃費の良い範囲で運転させることができるような変速比を設定するような変速制御も行われるが、この制御は、電気制御ユニットECUにより制御ライン35を介してコントロールバルブCVに送られる制御信号によりなされる。

【0020】本動力伝達装置においては、より燃費向上を図るため、アイドリング停止制御も行われる。アイドリング停止制御は、基本的には、車両が停車してエンジンEがアイドリング状態となる場合に、エンジンEの駆動力は不要であるので、エンジンEの駆動そのものを停止させる制御である。本動力伝達装置においては、車両走行中にアクセルペダルの踏み込みを解放して車両を減速させて停車させる場合に、車両減速時に行われる燃料供給カット制御をそのまま継続してアイドリング停止制御を行い、燃費をより向上させるようにしている。また更に、アイドリング停止制御の後に、無段変速機CVTの変速制御を行う電磁バルブへの電流供給停止制御が行われ、これによりアイドリング停止中のバッテリーの放電量を抑えるようにしている。

【0021】以下、このアイドリング停止制御及び電流供給停止制御について、図3～図7のフローチャート及び図8の油圧回路図を参照して説明する。なお、図3～

図7の制御は、走行中に燃料噴射カットを行って減速走行を行っている状態を前提とする制御である。

【0022】この制御は、まず、図3のステップS1においてアイドル停止制御の前条件がクリアされているかを判断することから始まる。この前条件とは、例えば、変速機油温が所定以上であり作動遅れのない制御が可能であること、坂道後退抑制装置が正常に作動する状態であること等であり、このような前条件がクリアされていない場合には、ステップS10に進んで通常のエンジン運転制御を行う。すなわち、燃料噴射カット条件が満たされなくなると燃料噴射制御に復帰する制御が行われる。なお、坂道後退抑制装置とは、車両が坂道で停車させたときに、ブレーキペダルから足を離しても坂道を車両が移動しないようにするために必要なブレーキ圧を保持させる装置である。

【0023】ステップS1で前条件がクリアされている（満たされている）と判断されると、ステップS2において車両のブレーキがオンか否か（ブレーキペダルが踏まれているか否か）が判断され、ブレーキオフのときにはステップS10の通常運転制御を行う。ブレーキがオンであれば、ステップS3においてリバースレンジか否かが判断される。アイドル停止制御は前進レンジにおいてのみ行うものであるため、リバースレンジのときにはステップS10の通常運転制御を行う。リバースレンジでないときには、ステップS4において車速Vが所定車速Vs（例えば、15 km/H）以下か否かが判断される。アイドル停止制御は車両停車時に行うものであり、低車速でない限りはステップS10に進み、通常運転制御を行う。

【0024】そして、車速Vが低車速となったときにステップS5に進み、減速比Rrが所定減速比R1以上（LOW側）か否かが判断される。アイドル停止制御が行われるとエンジンが停止されて変速比を変更することができないため、次にエンジンをスタートさせたときに車両をスムーズに発進させるには変速比をLOWに戻しておく必要がある。このため、上記所定減速比R1はほぼLOWの減速比（=2.4）に近い減速比（R1=2.2）が設定されており、ステップS5においては減速比がほぼLOWになったか否かを判断する。LOWになるまではステップS10に進み、LOWになったときにステップS6に進んで、スロットルがほぼ全閉か否かが判断される。スロットルが開いている場合、すなわち、スロットルペダルが踏まれている場合は、運転者は車両を停止させる意志はないため、アイドル停止制御は行われず、ステップS10に進んで通常運転制御を行う。

【0025】以上のように、アイドル停止制御の前条件がクリアされ、車両のブレーキがオンであり、リバースレンジではなく、低車速走行状態となり、減速比がほぼLOWとなり、スロットルが全閉となった場合にの

み、アイドル停止制御が行われる。但し、この前に、アイドル停止制御を行う準備が完了しているか否かの判断がなされる（ステップS7）。この判断は、例えば、車両のエアコンディショナーがオンか否か、バッテリー容量が十分か否か、ブレーキアシスト負圧が十分か否かという判断であり、エアコンディショナーがオンのとき、バッテリー容量が少ないとき、およびブレーキアシスト負圧が不足しているときには、ステップS10の通常運転制御を行う。このようにしてアイドル停止制御を行う準備が完了していると判断された場合には、ステップS11のアイドル停止制御に移行される。

【0026】アイドル停止制御は、図4および図5に示す発進クラッチ係合オフ制御S20（なお、これら図において丸囲みA同士が繋がる）と、図6に示すエンジン停止制御S50とからなる。

【0027】まず、発進クラッチ係合オフ制御S20について説明する。この制御においては、まず、ステップS11に移行したことを示すための発進クラッチオフモード選択フラグF(SCMD)に1を立てる（ステップS21）。このフラグは図6に示すエンジン停止制御における判断フラグとして用いられる。次に、ステップS22において発進クラッチ5の係合トルク容量T(SC)=0となったか否かが判断される。T(SC)≠0の場合には、ステップS23に進んでクラッチ緩解放フラグF(MCJ3)に1を立て、さらに、ステップS24において発進クラッチ5の目標クラッチ圧PC(CMBS)を設定する。この目標クラッチ圧PC(CMBS)は、発進クラッチ5の係合トルク容量T(SC)=0とするためのクラッチ制御油圧である。一方、T(SC)=0の場合にはステップS25に進んでクラッチ緩解放フラグF(MCJ3)に0を立てる。

【0028】次にステップS26において、今回のフローが発進クラッチ係合オフ制御を行う第1回目の制御か否かが判断され、第1回目であるときにはステップS27において係合オフ制御フラグF(MCJ2)に1を立てる。このことから分かるように、係合オフ制御フラグF(MCJ2)は、発進クラッチ係合オフ制御が開始された時点で1が立てられる。

【0029】次にステップS28において、係合オフ制御フラグF(MCJ2)=1か否かが判断される。(MCJ2)=1のときには、ステップS29においてクラッチ緩解放フラグF(MCJ3)=1か否かが判断される。F(MCJ3)=1のときには発進クラッチ5を緩やかに解放させる制御が必要であるため、減圧指令値 α としてクラッチ制御油圧を緩やかに低下させるための小さな減圧指令値 $\alpha(1)$ を設定する。一方、F(MCJ3)=0のときには、発進クラッチ5のトルク容量は0であるため、これを急速に解放しても問題がないため、減圧指令値 α としてクラッチ制御油圧を急速に低下させるための大きな減圧指令値 $\alpha(2)$ （ $>\alpha(1)$ ）を設定する。

【0030】そして、ステップS32において、現在の

発進クラッチ制御油圧PC (CMC) から減圧指令値 α を減算した計算値と、ステップS24において設定された目標クラッチ圧PC (CMBS) すなわち目標値とを比較する。

(目標値) < (計算値) の場合、すなわち、発進クラッチ制御油圧が目標値まで低下していない場合には、ステップS33に進み、現在の発進クラッチ制御油圧PC (CMC) から減圧指令値 α を減算した値を新たな発進クラッチ制御油圧として設定してクラッチ制御を行う。

【0031】一方、(目標値) \geq (計算値) の場合、すなわち、発進クラッチ制御油圧が目標値まで低下した場合には、ステップS34～S36に進む。ここでは、係合オフ制御フラグF (MCJ2) に0を立て (ステップS34)、クラッチ緩解放フラグF (MCJ3) に0を立て (ステップS35)、発進クラッチ制御油圧PC (CMC) として目標クラッチ圧PC (CMBS) を設定する (ステップS36)。以上の制御内容から分かるように、発進クラッチ係合オフ制御S20ではクラッチ制御油圧を目標クラッチ圧PC (CMBS) まで緩やかに低下させる制御、すなわち、発進クラッチ5を徐々に解放させる制御が行われる。

【0032】次に、図6に示すエンジン停止制御S50について説明する。この制御では、まず、ステップS51において発進クラッチオフモード選択フラグF (SCMD) = 1か否かが判断される。F (SCMD) = 0の場合、前述の発進クラッチ係合オフ制御S20が行われていないため、ステップS54に進みアイドルリング停止制御フラグF (ISOFF) に0を立て、アイドルリング停止制御は行わない。F (SCMD) = 1の場合、すなわち発進クラッチ係合オフ制御S20が行われた場合には、エンジン停止の条件が揃ったことを判断しているため、燃料噴射カットを継続することによるエンジン停止を許可する。さらに、係合オフ制御フラグF (MCJ2) = 0か否か、すなわち、発進クラッチ5のトルク容量が零となるまで緩やかに発進クラッチ5を解放させる制御が完了したか否かが判断される。

【0033】F (MCJ2) = 1の場合には発進クラッチ5を解放させる制御中であるので、ステップS54に進みアイドルリング停止制御フラグF (ISOFF) に0を立て、アイドルリング停止制御はまだ行わない。F (MCJ2) = 0の場合には発進クラッチ5を解放させる制御が完了しているので、ステップS53に進みアイドルリング停止制御フラグF (ISOFF) に1を立て、アイドルリング停止制御、具体的には電気モータによりエンジンを強制的に停止させる制御を行う。

【0034】このように、エンジンの燃料噴射カットを行いながら車両を減速走行させているときにブレーキが作動されて停車させるときには、発進クラッチ5を緩やかに解放させる制御が行われた後、エンジンのアイドルリング停止制御が行われる。なお、この時点で変速比はLOWになっている。

【0035】このようなアイドルリング停止制御がなされたら、続いて無段変速機CVTの変速制御を行う電磁バルブへの電流供給量をほぼ零にするに電流供給停止制御が行われる (図7に示すステップS60)。この制御を説明する前に、先ず、図8の油圧回路図を用いて無段変速機CVTの変速制御を行う油圧回路の構成について簡単に説明する。

【0036】図8に示すように、油圧ポンプPはエンジンEにより駆動されて油路101内に作動油を吐出し、レギュレータバルブ41はその油圧を調圧して油路102内に高圧制御油圧PHを与える。レデュースバルブ42は油路102から分岐した油路102a内の高圧制御油圧PHを調圧して油路103内に低圧制御油圧PLを与える。ドライブ側変速制御バルブ43は、油路102から分岐した油路102bの分岐油路である油路102c内の高圧制御油圧PHを調圧し、油路105を介してドライブ側シリンダ14にプリー制御油圧Pp1を供給する。ドリブン側変速制御バルブ44は、油路102bの分岐油路である油路102d内の高圧制御油圧PHを調圧し、油路106を介してドリブン側シリンダ19にプリー制御油圧Pp2を供給する (これにより両可動プリー半体13、18は作動して無段変速機CVTの変速作動が行われる)。

【0037】また、ドライブ側電磁バルブ45は油路103の分岐油路である油路103a内の低圧制御油圧PLを調圧し、油路107、109内に制御圧Pc1を与える。ドリブン側電磁バルブ46は油路103の分岐油路である油路103b内の低圧制御油圧PLを調圧し、油路108、110内に制御圧Pc2を与える。そして、高圧コントロールバルブ47は油路109内の制御圧Pc1と油路110内の制御圧Pc2とからレギュレータバルブ制御油圧Pcrを作り出して油路111内に与え、これをレギュレータバルブ41の背圧として作用させる。なお、ドライブ側電磁バルブ45により作り出された油路107内の制御圧Pc1は油路107から分岐した油路107aから同バルブ45にフィードバックされて背圧として作用し、またドリブン側電磁バルブ46により作り出された油路108内の制御圧Pc2は油路108から分岐した油路108aから同バルブ46にフィードバックされて背圧として作用する。

【0038】ここで、ドライブ側電磁バルブ45のスプール45aには、スプリング45bによる左方への第1付勢力と、電気制御ユニットECUからの電流供給を受けてソレノイド45cが励磁されることにより生ずる右方への電気力による第2付勢力と、油路107aからの背圧による右方への第3付勢力とが作用するようになっており、これらの付勢力のバランスにより、油路103aから供給された低圧制御油圧PLが制御圧Pc1に調圧されるようになっている。また、ドライブ側電磁バルブ46についても同様であり、そのスプール46aに

は、スプリング46bによる左方への第1付勢力と、電気制御ユニットECUからの電流供給を受けてソレノイド46cが励磁されることにより生ずる右方への電気力による第2付勢力と、油路108aからの背圧による右方への第3付勢力とが作用するようになっており、これらの付勢力のバランスにより、油路103bから供給された低圧制御油圧PLが制御圧Pc2に調圧されるようになっている。

【0039】また、図8にも示すように、この動力伝達装置には、エンジン回転数Neを検出するエンジン回転数検出器51と、電気制御ユニットECUからの指令により減算計時を開始するとともに、予め与えられたタイマーセット時間からの残時間を出力する第1及び第2タイマー52、53とが設けられており、これらの情報はいずれも電気制御ユニットECUに入力されるようになっている。

【0040】ステップS60における電磁バルブへの電流供給停止制御は、図7に示すように、先ず、前述のステップS50におけるアイドル停止制御が行われたか否か、すなわちアイドル停止制御フラグF (ISOFF) が1であるか否かが判断される (ステップS61)。ここで、F (ISOFF) = 1であればアイドル停止判断フラグF (CVTOK) に1を立て (ステップS62)、F (ISOFF) = 0であればフラグF (CVTOK) に0を立てる (ステップS63)。

【0041】次に、無段変速機CVTの変速制御を行う上記油圧回路内の作動油の油温Tが所定の基準油温To以上であるか否かが判断される (ステップS64)。ここで、基準油温ToはエンジンEの駆動を止めて油圧ポンプPを停止させたときに油圧回路内に残圧が残りにくい温度に定められ、例えば10〜20℃に設定される。なお、作動油の油温Tは例えばドライブ側電磁バルブ45のソレノイド45c (若しくはドリブン側電磁バルブ46のソレノイド46c) の電気抵抗値から検出することが可能であるが、このような方法で油温Tを検出するときには測定誤差が10℃前後存在するので、この場合には上記基準温度Toは測定誤差を見込んで30℃程度とするのが好ましい。

【0042】このステップS64において作動油の油温Tが基準温度To以上であると判断された場合には、続いてアイドル停止判断フラグF (CVTOK) = 1であるか否かが判断される (ステップS65)。ここで、アイドル停止判断フラグF (CVTOK) = 1であると判断された場合には、続いて、エンジン回転数Neがアイドル回転数よりも低い所定の基準回転数Neo (例えば400rpm) よりも低くなっているか否かが判断される (ステップS66)。

【0043】このステップS66において、エンジン回転数Neが上記基準回転数Neo以上である ($Ne \geq Neo$) と判断された場合には、第1タイマー52に与え

るタイマーセット時間TM1が設定される (ステップS67)。また、上記ステップS64において油温Tが基準油温Toよりも低いと判断された場合、及びステップS65においてF (CVTOK) = 0である (まだアイドル停止制御がなされていない) と判断された場合にも、同様にステップS67に進んで第1タイマー52のタイマーセット時間TM1が設定される。このタイマーセット時間TM1は、エンジン回転数Neが上記基準回転数Neoを下回ってから ($Ne < Neo$ となってから) 電磁バルブ45の油圧ポンプPと連通する側の油路103a (又は電磁バルブ46の油圧ポンプPと連通する側の油路103b) 内の圧力PLが低下し始めるまでの時間を予測して定めたものであり、上記油圧回路内の作動油の温度に対応して決められている。従って、このタイマーセット時間TM1の設定に当たってはステップS64で用いられた作動油の油温Tが参照され、この油温Tが低いときほど長い時間が設定されるようになっている。

【0044】タイマーセット時間TM1が設定されたら続いて第2タイマー53に与えるタイマーセット時間TM2が設定される (ステップS68)。このタイマーセット時間TM2は、油路103a (又は103b) 内の圧力PLが低下し始めてから所定時間が経過するまでの時間を予測して定めたものであり、これも油圧回路内の作動油の温度に対応して決められている。このため、タイマーセット時間TM2の設定に当たってもステップS64で用いられた作動油の油温Tが参照され、この油温Tが低いときほど長い時間が設定される。なお、ここで、上記所定時間とは、上記油路103a (又は油路103b) 内の圧力PLが低下し始めた後、電磁バルブ45 (又は46) のスプール45a (又は46a) に作用する第3付勢力 (背圧による右方への付勢力) の低下によりスプール45a (又はスプール46a) がスプリング45b (又は46b) に押されて移動し、ハウジングの壁面との間でチャタリングを発生する可能性のある時間である。

【0045】ステップS67、S68において第1タイマー52に設定されるタイマーセット時間TM1及び第2タイマー53に設定されるタイマーセット時間TM2が設定されたら、ドライブ側電磁バルブ45に供給する電流値、すなわちドライブプリー圧制御電流Idrが算出される (ステップS69)。このドライブプリー圧制御電流Idrは、ドライブ側の可動プリー半体13の作動制御に必要なプリー制御油圧Pp1に基づいて算出される。このステップS69が終了したら、次にドリブン側電磁バルブ46に供給する電流値、すなわちドリブンプリー圧制御電流Idnが算出される (ステップS70)。このドリブンプリー圧制御電流Idnは、ドリブン側の可動プリー半体18の作動制御に必要なプリー制御油圧Pp2に基づいて算出される。

【0046】これらのステップS69、S70が終了し

たら、電気制御ユニットECUは、算出されたプリー圧制御電流 I_{dr} 、 I_{dn} をコントロールバルブCVに出力し、必要なプリー制御油圧 P_{p1} 、 P_{p2} を発生させてドライブ側及びドリブン側の可動プリー半体13、18の作動を制御する。なお、アイドルリング停止制御後に出力されるプリー圧制御電流 I_{dr} 、 I_{dn} は変速比をLOWに保持するに必要な電流値である。

【0047】また、ステップS66においてエンジンEがほぼ停止したと判断された場合、すなわちエンジン回転数 N_e が基準回転数 N_{eo} よりも低い($N_e < N_{eo}$)と判断された場合には、第1タイマー52による減算計時が開始され、設定したタイマーセット時間 $TM1$ (ステップS67において設定された最新のタイマーセット時間 $TM1$)からの残時間が0になったか否かが判断される(ステップS71)。ここで、第1タイマー52の残時間が0になっていない場合には再びステップS69へ進むが、残時間が0になっているときにはステップS69へは進まずに第2タイマー53による減算計時が開始され、設定したタイマーセット時間 $TM2$ (ステップS68において設定された最新のタイマーセット時間 $TM2$)からの残時間が0になったか否かが判断される(ステップS72)。

【0048】このステップ72において残時間が0になっていない場合にはドライブプリー圧制御電流 I_{dr} を電流値 I_{dr1} に設定する(ステップS73)とともに、ドリブンプリー圧制御電流 I_{dn} の値を電流値 I_{dn1} に設定する(ステップS74)。ここで、電流値 I_{dr1} 、 I_{dn1} は、エンジン回転数 N_e が上記の基準回転数 N_{eo} を下回り、油路103a(又は油路103b)内の圧力 PL が低下し始めてから上記所定時間($TM2$)が経過するまでの間、電磁バルブ45、46に作用する背圧による付勢力(第3付勢力)の低下分を補うだけの電気力による付勢力(第2付勢力)を発生させることのできる大きさを有するものとして設定される。ここで、上記低下分を補うだけの付勢力は、金属Vベルト15と両可動プリー11、16との間にスリップを生じさせないプリー制御油圧を発生させることができ、且つ、スプール45a、46aが右方に過度に押されてハウジングの壁面との間でチャタリングを発生しないだけの大きさを有する付勢力であり、ドリブン側プリーの慣性力と適当な安全率とを加味して算出される。なお、ここで設定される電流値 I_{dr1} 、 I_{dn1} は、エンジン回転数 N_e が基準回転数 N_{eo} を下回り、油路103a(又は油路103b)内の圧力 PL が低下し始めるまでの間のドライブ及びドリブンプリー圧制御電流 I_{dr} 、 I_{dn} よりも大きくなる。

【0049】一方、ステップS72において残時間が0になった場合には、ドライブプリー制御電流 I_{dr} を電流値 I_{dr0} に設定する(ステップS75)とともに、ドリブンプリー圧制御電流 I_{dn} を電流値 I_{dn0} に設

定する(ステップS76)。この電流値 I_{dr0} 、 I_{dn0} は電流供給停止相当の電流であり零でもよいが、電磁バルブ45、46の通電状態から断線等を検出する構成であれば、これらの検出が可能な範囲で定められるほぼ零に近い微弱な電流値であることが望ましい(例えば1.5mA程度)。

【0050】上述のステップS66以降における電気制御ユニットECUの制御を要約すると、アイドルリング停止制御後、エンジン回転数 N_e がアイドルリング回転数より低い基準回転数 N_{eo} を下回るまでと、エンジン回転数 N_e がアイドルリング回転数 N_{eo} を下回ってからタイマーセット時間 $TM1$ が経過するまでの間(すなわち、エンジン回転数 N_e がアイドルリング回転数 N_{eo} を下回ってから油路103a(又は103b)内の圧力 PL が低下し始めるまでの間)は変速比をLOWに保持するに必要な電流を両電磁バルブ45、46に供給し、タイマーセット時間 $TM1$ の経過後、所定時間が経過するまでの間(すなわち、油路103a(又は103b)内の圧力 PL が低下し始めてからタイマーセット時間 $TM2$ が経過するまでの間)は上記電流よりも大きい所定の電流を供給する。そして、タイマーセット時間 $TM2$ が経過した後は、両電磁バルブ45、46への供給電流をほぼ零にする。

【0051】このような制御がなされたときの両電磁バルブ45、46のスプール45a、46aの動きを図8を参照して説明する。まず、エンジン回転数 N_e が基準回転数 N_{eo} を下回り、油路103a(又は103b)内の圧力 PL が低下し始めると、電磁バルブ45、46に背圧として作用している制御圧 P_{c1} 、 P_{c2} が下がり始めるので右方への付勢力(第3付勢力)が小さくなり、スプール45a、46aはスプリング45b、46bによる左方への付勢力(第1付勢力)により押されてハウジング内を左方に移動しようとする。もし、ここで、電磁バルブ45、46へ供給している電流値を変えないままであったとすると、スプール45a、46aは背圧の低下分だけスプリング45b、46bに押されて左方に移動し、ハウジングの壁面との間でチャタリングを起こして不快な振動音を発生させる。

【0052】ところが、上記制御のもとでは、油路103a(又は103b)内の圧力 PL の低下が始まり、背圧として作用する制御圧 P_{c1} 、 P_{c2} が下がり始めてから所定時間(タイマーセット時間 $TM2$)が経過するまでの間は、低下した背圧による付勢力(第3付勢力)の低下分を補うだけの電気力による付勢力(第2付勢力)が与えられるので、上記油路103a(又は103b)内の圧力 PL の低下とともに電磁バルブ45、46のスプール45a、46aが移動してハウジングの壁面との間でチャタリングを起こすようなことがなく、電磁バルブ45、46の不快な振動音の発生が防止される。

【0053】また、上記所定時間(タイマーセット時間

TM2)の経過後には電磁バルブ45、46へ供給される電流がほぼ零にされ、チャタリングの振動源が絶たれるのでやはり振動音の発生が防止される。なお、上記のようにエンジン回転数Neが基準回転数Neoを下回っても油路103a(又は103b)内の圧力PLの低下が始まるまでは変速比をLOWに保持するに必要な所定のプーリ制御油圧Pp1、Pp2が保持されることとなり、金属Vベルト15がスリップするようなことがない。なお、図9は、アイドルリング停止制御に伴うエンジン回転数Neの時間変化(A)に対する油路103b内の圧力PLの時間変化(B)、ドリブン側プーリ圧制御電流Idnの時間変化(C)、ドリブン側プーリ制御油圧Pp2の時間変化(D)を示したものである。

【0054】なお、上記制御において、エンジン回転数Neがアイドルリング回転数よりも低い基準回転数Neoを下回り、電磁バルブ45の油圧ポンプPと連通する側の油路103a(又は電磁バルブ46の油圧ポンプPと連通する側の油路103b)内の圧力PLが低下し始めた後に、電磁バルブ45、46に供給する電流をほぼ零にする制御を行うようにしてもよい。すなわち、ステップS68においてタイマーセット時間TM2を零に設定し、タイマーセット時間TM1が経過すると同時に、ドライブプーリ制御電流Idrとドリブン側プーリ圧制御電流Idnとが上記電流値Idn0(零又は零に近い微弱な電流値)に設定されるようにしてもよい。

【0055】このような制御によれば、エンジン回転数Neが基準回転数Neoを下回り、油路103a(又は103b)内の圧力PLの低下が始まった後は、電磁バルブ45、46に供給される電流はほぼ零にされるので、チャタリングの振動源が絶たれて振動音の発生が防止される。なお、この場合も上記制御の場合と同様に、エンジン回転数Neが基準回転数Neoを下回っても油路103a(又は103b)内の圧力PLの低下が始まるまでは変速比をLOWに保持するに必要な所定のプーリ制御油圧Pp1、Pp2が保持されることとなり、金属Vベルト15がスリップするようなことがない。

【0056】以上の説明においては、電気モータMによりエンジン駆動をアシストする構成を用いた動力伝達装置を例にしているが、電気モータMがなくても良い。また、変速機として金属Vベルト式無段変速機を用いているが、他の構成の無段変速機でもよく、さらには多段変速機の場合でも同様の制御が適用できる。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように、第1の本発明に係る車両用動力伝達装置の制御装置においては、アイドルリング停止等においてエンジン回転数がアイドルリング回転数よりも低い基準回転数を下回り、第1油路内の圧力が低下し始めてから所定時間が経過するまでの間は、第1油路内の圧力の低下に伴う第3付勢力の低下分を補う大きさの第2付勢力を発生させる電流が電磁バルブに供給

されるので、第1油路内の圧力の低下とともに電磁バルブのスプールが移動してハウジングの壁面との間でチャタリングを起こすようなことがなく、電磁バルブの不快感な振動音の発生が防止される。また所定時間経過後には電磁バルブへ供給される電流がほぼ零にされ、チャタリングの振動源が絶たれるのでやはり振動音の発生が防止される。なお、上記のようにエンジン回転数が基準回転数を下回っても第1油路内の圧力低下が始まるまでは変速比をLOWに保持するに必要な電流が電磁バルブに供給されるため、上記変速機が例えばベルト式無段変速機である場合であっても所定のプーリ制御油圧が保持されることとなり、ベルトがスリップするようなことがない。

【0058】また、第2の本発明に係る制御装置においては、アイドルリング停止等においてエンジン回転数がアイドルリング回転数よりも低い基準回転数を下回り、第1油路内の圧力が低下し始めた後は、電磁バルブに供給される電流はほぼ零にされるので、チャタリングの振動源が絶たれて振動音の発生が防止される。なお、この場合も上記第1の制御装置の場合と同様に、エンジン回転数が基準回転数を下回っても第1油路内の圧力低下が始まるまでは変速比をLOWに保持するに必要な電流が電磁バルブに供給されるため、上記変速機が例えばベルト式無段変速機である場合であっても所定のプーリ制御油圧が保持されることとなり、ベルトがスリップするようなことがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る制御装置を備えた動力伝達装置の断面図である。

【図2】この動力伝達装置の動力伝達系構成を示す概略図である。

【図3】この動力伝達装置における減速走行時のアイドルリング停止制御内容を示すフローチャートである。

【図4】この動力伝達装置における減速走行時のアイドルリング停止制御内容を示すフローチャートである。

【図5】この動力伝達装置における減速走行時のアイドルリング停止制御内容を示すフローチャートである。

【図6】この動力伝達装置における減速走行時のアイドルリング停止制御内容を示すフローチャートである。

【図7】この動力伝達装置における電流供給停止制御の内容を示すフローチャートである。

【図8】この動力伝達装置における無段変速機の変速制御を行う油圧回路の構成を示す図である。

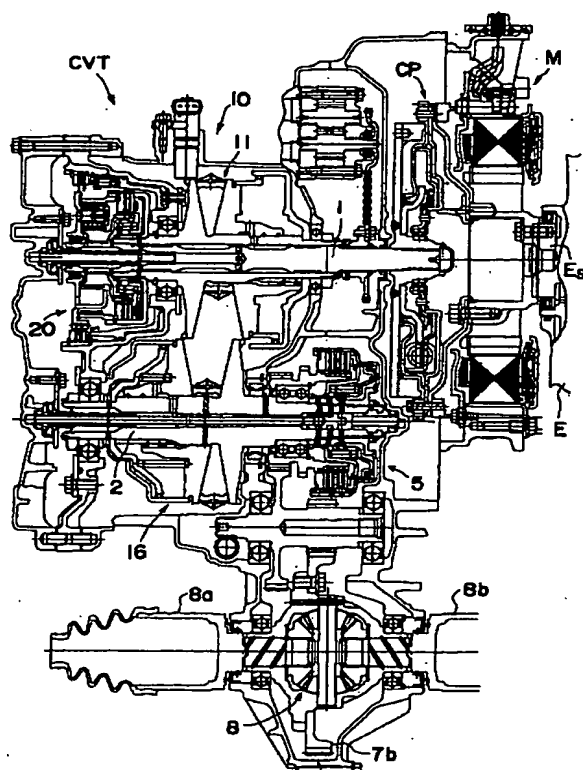
【図9】アイドルリング停止制御後における各値の時間変化を示すグラフであり、(A)はエンジン回転数Neの時間変化、(B)はドリブン側電磁バルブの油圧ポンプと連通する側の油路内の圧力PLの時間変化、(C)はドリブン側プーリ圧制御電流Idnの時間変化、(D)はドリブン側プーリ制御油圧Pp2の時間変化である。

【符号の説明】

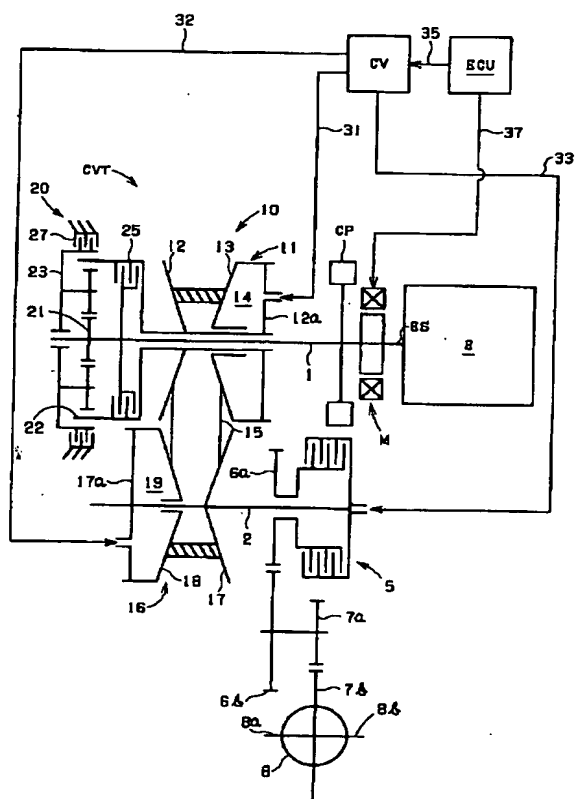
E エンジン
CVT 無段変速機(変速機)
ECU 電気制御ユニット
P 油圧ポンプ
11 ドライブ側可動プーリ(変速作動アクチュエータ)
16 ドリブン側可動プーリ(変速作動アクチュエータ)

タ)
45 ドライブ側電磁バルブ(電磁バルブ)
46 ドリブン側電磁バルブ(電磁バルブ)
45b, 46b スプリング(弾性部材)
103a, 103b 油路(第1油路)
107, 108 油路(第2油路)

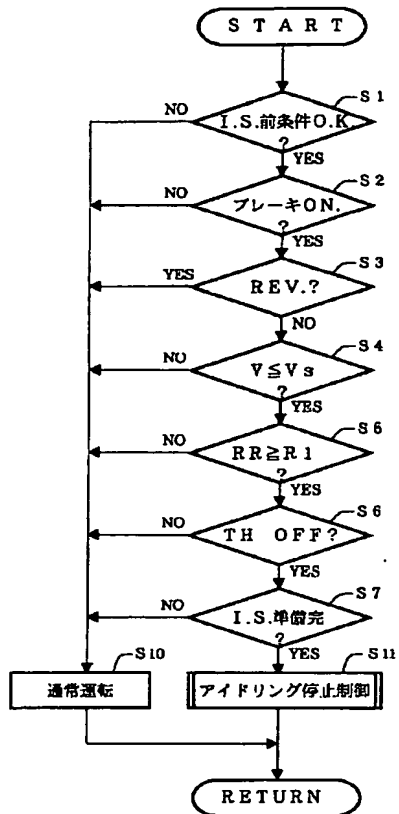
【図1】



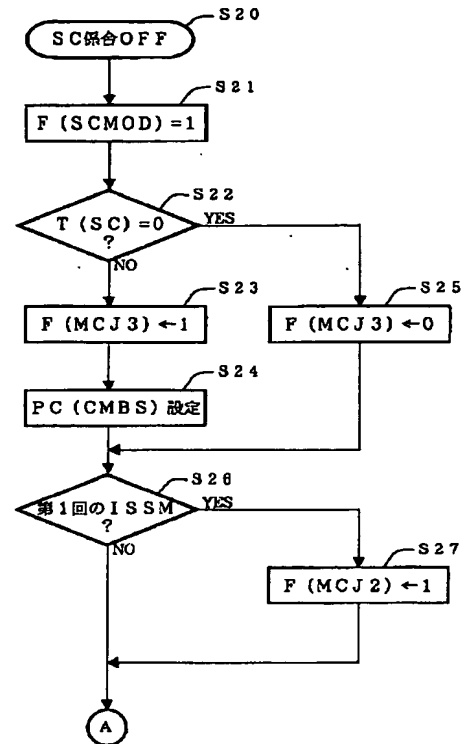
【図2】



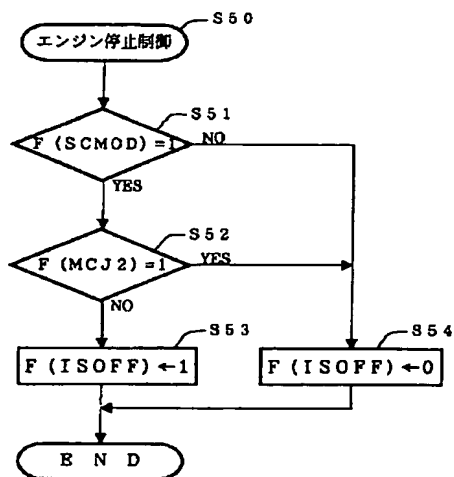
【図3】



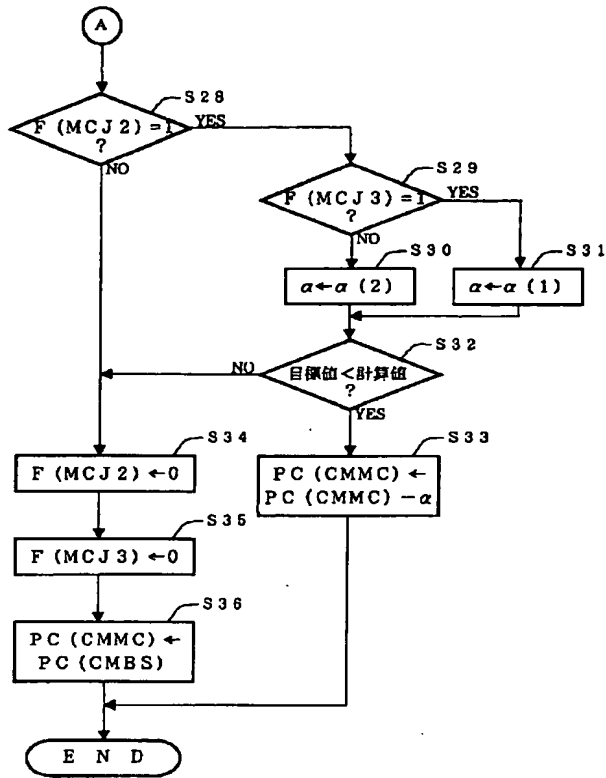
【図4】



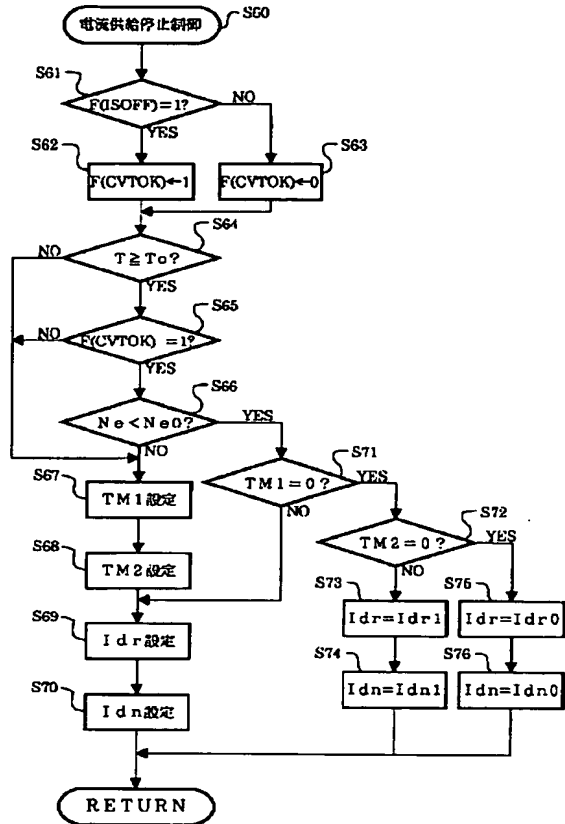
【図6】



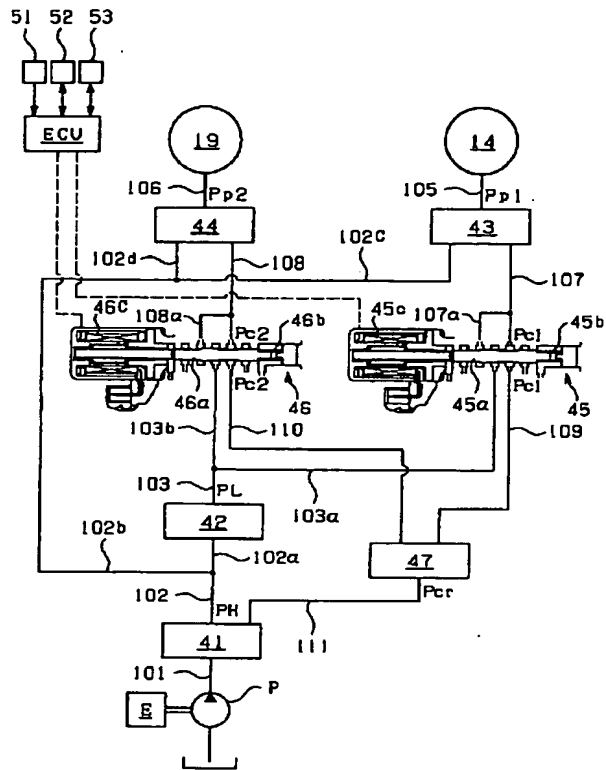
【図5】



【図7】



【図8】



【図9】

